

(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 02-077119 and its corresponding U.S.P. No. 4,958,061

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-77119

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月16日

H 01 L 21/26

L

7738-5F

審査請求 未請求 請求項の枚数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 熱処理方法

⑰ 特 願 平1-163357

⑱ 出 願 平1(1989)6月26日

優先権主張 ⑲ 昭63(1988)6月27日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭63-156679

⑳ 発 明 者 若 林 剛 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内
㉒ 発 明 者 井 深 成 仁 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内
㉓ 発 明 者 北 村 典 彦 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内
㉔ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

明 細 書

1. 発明の名称

熱処理方法

2. 特許請求の範囲

(1) 被処理体を浮上状態で設けると共に、上記被処理体の周囲に環状に温度補償部材を設けて熱処理することを特徴とする熱処理方法。

(2) 温度補償部材の内形を被処理体の外形と相似形状にした請求項1記載の熱処理方法。

(3) 被処理体を石英で形成した支持ピンにより浮上状態にした請求項1記載の熱処理方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は熱処理方法に関する。

(従来の技術)

半導体デバイス、液晶駆動用回路板等の製造プロセスにおいて、種々のタイプの熱処理装置が用いられている。特に近年は半導体ウェハ等の基板を1枚ずつ処理する枚葉式の熱処理装置が注目

されている。赤外線ランプ(ハロゲンランプ)照射式の熱処理装置はその一例であり、例えば半導体デバイスの製造プロセスにあっては、ウェハのイオン注入層をアニールにより活性化させる際に、同タイプの熱処理装置が使用されている。

赤外線ランプによる熱処理においては被処理物の均熱性を得ることが課題となる。例えば半導体ウェハのアニールにおいては、ウェハの周辺部においてより大きな熱放散が生じ、ここで温度が低下する。これはウェハ表面上に熱的不均一を生じさせ、ウェハ周辺に多量のスリップラインの発生をもたらす。この問題を解消する為、特開昭62-128525では、リング状の温度補償部材の使用を提案している。上記公報に開示された技術にあっては、シリコン製ウェハ型載置台上に半導体ウェハを載せると共に、その周辺に半導体ウェハと同一材質のガードリング(温度補償部材)を配置し、この状態で赤外線ランプを照射してアニールする方法を採っている。この方法は、被処理ウェハ周辺からの熱放散をガードリングからの熱放散で補

置するというものである。ガードリングの材質は被処理ウェハと概ね同一の物が選択されている。

(発明が解決しようとする課題)

上記の先行技術にあつては、確かにウェハの周辺部からの熱放散が防止され、ウェハ表面上の均熱化がもたらされる。しかし反面半導体ウェハの下面全体は載置台に面接触している為、載置台側のウェハの面は赤外線ランプによる照射加熱がなされない。これはウェハの断面方向における熱的不均一を生じさせ、ウェハにスリップラインを発生させる原因となる。

更に、ウェハの下面全体と載置台との面接触は、ウェハのロード及びアンロードの作業性を悪化させると共に、ロード及びアンロードの際に塵埃を発生させやすくする。これは半導体デバイス製造工程に求められる作業の高速化及び清浄化に反する。

以上の問題は赤外線ランプ照射式の熱処理装置に限られるものではなく、半導体ウェハ等の基板を熱処理する為の種々の装置に共通する問題でも

ある。

従つて本発明の目的は、半導体ウェハ等被処理体の熱処理において、被処理基板の表面だけでなく、パルクを含む基板全体における均熱化を図り、上記スリップラインの発生を防止する熱処理方法を提供するものである。

また本発明の他の目的は、被処理基板のロード及びアンロードの際における作業性の向上を図ると共に、塵埃の発生を減少させることである。

[発明の構成]

本発明は、被処理体を浮上状態で設けると共に、上記被処理体の周囲に環状に温度補償部材を設けて熱処理することを特徴とする。

さらにこの発明は、温度補償部材の内形を被処理体の外形と相似形状にしたことを特徴とする。

被処理体を石英で形成した支持ピンにより浮上状態にしたことを特徴とする。

(作用)

この発明は浮上状態で設けられた被処理体の周囲に環状に温度補償部材を設けて熱処理するので、

周辺部も含め均一な加熱を行うことができ、特に半導体ウェハのアニールに關してのスリップラインの発生を防止できる特徴を有する。

(実施例)

被処理物が収納され且つ処理されるチャンバ10は、天板12、周壁を形成する上枠14及び下枠16、並びにプラテン18からなる。これらの各部材は第2図図示の如き態様に分解可能であり、熱処理時には第1図図示の如き組立て態様で使用される。組立て状態において各部材間にはリングが組込まれ、チャンバ10内には完全な気密空間が形成される。リングを組込む為の機構は通常の機械技術者にとって周知の技術である為、作図の都合上省略されている。上記各部材には図示されない冷却システムが連携し、熱処理時における各部材の酸化等のオーバーヒートによる悪影響を防止する。チャンバの下枠16には、ヒンジ部24と逆の側に図示されない減圧用配管等が接続され、熱処理時に必要なチャンバ内の雰囲気調整を適宜行い得るようになっている。

天板12はステンレス鋼で形成された中空体からなり、内部には冷却部材が内蔵されている。天板12にはハロゲンランプ系の多数の赤外線ランプ26が配置され、これらはインコヒーレントな加熱用光源を形成する。天板12の一侧には2本の支持脚28が接続され、両脚は下枠16に連設されたヒンジ部24に旋回可能に軸支される。

上枠14はステンレス鋼で形成された中空体からなり、内部には冷却部材が内蔵されている。上枠14の中央開口の内面32は蒸着により金メッキがなされ、鏡面状となっている。上枠14の一侧には2本の支持脚34が接続され、両脚34は下枠16に連設されたヒンジ部24に旋回可能に軸支される。上枠14にはまた、組立て時に天板12及び上枠14の急激な降下を防止する為の空圧式緩衝器36が接続される。

下枠16はステンレス鋼で形成された中空体からなり、内部には冷却部材が内蔵されている。下枠16の中央開口の内面38には蒸着により金メッキがなされ、鏡面状となっている。下枠16の一侧には

2本の脚42が接続され、それらの先端には天板12及び上枠14を支持するヒンジ部24が付設される。

上枠14と下枠16との間には、石英ウインド板22が介設される。ウインド板22は加熱に有効な波長の光線のみを通過させる役割を果たす。本実施例においては、ウインド板22は組立て時に下枠16の段部44に嵌込まれ、且つ上枠14の下面で押さえ込まれるようになっている。ウインド板22の下面にはリング状温度補償部材56が付設されるが、これについては後述する。

プラテン18はアルミニウムで形成された中空体からなり、内部には冷却部材が内蔵されている。プラテン18は下面中央に接続されたステム46に支持され、ステム46は図示されない昇降機構に連携する。従ってプラテン18は昇降機構により駆動され、第1図図示の鎖線位置と実線位置との間で昇降可能となっている。

プラテンの上面48には、処理温度に対して耐熱性の材料、例えば石英等で形成された3本の支持ピン52が設けられる。各支持ピン52はプラテン18

内に内蔵されたばね部材と連携して弾性的に上下動可能で、処理されるべき被処理体例えば半導体ウェハ等の基板70のための3点支持を構成する。これら支持ピン52の上にロボットアームにより基板70が設置され、チャンバ10内に基板70の浮上状態が設定される。従って処理時において、プラテン18と基板70の裏面との間には、十分大きな空間54が形成される。プラテンの上面48は鏡面状に仕上げられている為、石英ウインド板22を通過した赤外線は下枠の内面38及びプラテンの上面48で反射され、上記空間54を通過して基板70の裏面を照射加熱する。

チャンバ10内に基板70の浮上状態を設ける為の他の態様としては、プラテン上面48から上方に向けて気体を噴出させ、基板70を浮かすことができる。

処理時における基板70の周囲には、第3図及び第4図図示の如く、リング状温度補償部材56が位置するように設けられる。温度補償部材56は半導体ウェハ等の基板70と同一材質若しくは異材質の

材料が適宜選択され、望ましくは比熱の小さい材質が選択される。温度補償部材56は基板70の輪郭と相似で且つこれよりも僅かに大きい輪郭形状の内側開口58を有することが必須となる。基板70の輪郭形状と、温度補償部材の内側開口58の輪郭形状との寸法上の差は、互いにセンターリングした際に、両者間に例えば周囲0.5mm程度の間隙62が生じるようなものである。従って被処理基板である半導体ウェハにオリエンテーションフラットが存在する場合は、温度補償部材の内側開口58もこれに相似して形成される。

しかし温度補償部材56は必ずしも連続的なリング形状である必要はない。例えば温度補償部材56は4分割された部品から組立てるようなタイプとすることができ、また各部品間に幾らかの隙間が存在するようであっても差支えない。

温度補償部材56の厚さは基板70の厚さと等しいか、或いはそれよりも大きいことが望ましい。本実施例においては、温度補償部材56の厚さは基板70の厚さと等しくなっている。

温度補償部材56は基板70に対して概ね同一平面内で且つセンターリング位置に設定配置される。望ましくは温度補償部材56は基板70のロードに先立ちチャンバ10内に位置決め固定される。本実施例においては、ウインド板22の下面に該ウインド板の中心を軸として円周状に複数の石英ピン64が溶着され、温度補償部材56はこれらのピン64に支持固定される。そしてプラテン18が昇降機構によって持ち上げられ、基板70が熱処理の為の所定被支持位置に配置された状態において、温度補償部材56は、基板70に対して、概ね同一平面内で且つ僅かな間隙62を以てセンターリングされた位置に存在するようになっている。

他の態様においては、プラテン上面48に温度補償部材56用の支持ピン52が設けられ、基板70のロード時に温度補償部材56も一緒に配置される。ただしこの態様はプロセスの簡易化という点であまり望ましくない。

次に上記実施例装置の使用態様を説明する。

先ず本装置は、プラテン18が昇降機構により、

第1図に鎖線で示される位置に下降された状態で待機する。被処理基板70は図示されない公知の平板状アームを含む搬送機構に吸着されて搬送されてくる。上記搬送アームは、熱処理すべき半導体ウェハ等の基板70を載せたままプラテン18の支持ピン52の間に挿入される。この際基板70であるウェハにオリエンテーションフラットが存在する場合は、基板70は温度補償部材の内側開口58の形状に応じて周囲方向の位置が決定される。続いて搬送アームがやや下降され、基板70がプラテン18上の3本の支持ピン52上に点接触状態で載置される。この状態でアームが引抜かれると、基板70はプラテン18の上部に浮上状態で配置される。

次にプラテン18は昇降機構によって第1図中に実線で示される最上位置に持ち上げられ、チャンバ10内に基板70が密閉状態で収納される。基板70が所定位置に配置された状態において、リング状温度補償部材56は、基板70に対して、本発明に係る熱処理に必要な所定位置に自動的に存在することとなる。これは前述の如く温度補償部材56がチャ

ンバ10内に予め位置決め固定されることにより可能となる。また同じ寸法の基板を処理するのであれば、温度補償部材56の補正手続きなしで、何度でも、基板70と温度補償部材56との理想的な位置関係が自動的に得られることとなる。

基板70が第1図中に実線で示される所定位置に配置された状態において、チャンバ10内が所定の雰囲気に変更され、続いて赤外線ランプ26が照射され、基板70の加熱が行われる。基板70の上面は主に、ウインド板22を通過した、赤外線ランプ26からの直接光線或いは天板12若しくは上枠の内面32で反射された光線により照射されて加熱される。これに対して基板70の裏面は主に、ウインド板22の通過後、下枠の内面38及びプラテンの上面48で反射され、プラテンと基板との間の空間54を通った光線により照射されて加熱される。基板70の周辺からは熱放散が生じる傾向にあるが、これは温度補償部材56からの熱放散により補償される。上述の如く基板70の加熱が行われる為、基板70の表面だけでなく、バルクを含む基板全体において均

熱化がなされ、基板70内、特に従来基板周辺において見掛けられがちであったスリッパラインの発生が防止される。

加熱操作の終了後、チャンバ10の冷却処理及びチャンバ10内雰囲気のリセットが行われ、続いてプラテンが第1図中鎖線で示される最下位置に下ろされる。そして前記搬送アームが、プラテン18の支持ピン52の間に挿入され、基板70がプラテン18上から取外される。支持ピン52により基板70裏面とプラテン上面48との間には空間54が形成されている為、基板70のロード及びアンロードの際におけるアームの動作は単純で済み、また基板70とプラテン18との摩擦接触等による塵埃の発生は防止される。

以上本発明の詳細は、添付の図面に示される望ましい実施例に従って説明されてきたが、これら実施例に対しては、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変更、改良が可能となることは明白である。

本発明に係る熱処理方法は更に、上記温度補償

部材を予め位置決め固定する工程と、上記温度補償部材の下方で、上記温度補償部材に対応して上記基板の周囲方向を位置決めしながら基板支持手段に基板を支持させる工程と、上記基板支持手段を介して上記基板を上昇させ、該基板を温度補償部材の内側に配置する工程と、を含む。この望ましい態様は、基板のロード及びアンロードの自動化に最適となる。

さらにまた上記基板を収納する為の密閉空間を形成するチャンバと、上記チャンバの上部に配設された赤外線ランプと、チャンバの下部を形成するプラテンと、チャンバ内に面する上記プラテンの上面が鏡面状の反射面であることと、上記プラテンを昇降させる為の手段と、該手段を介するプラテンの昇降動作により上記密閉空間が閉鎖及び開放されると共に、上記基板がチャンバ内にロード及びアンロードされることと、上記基板を支持する手段と、該手段が上記基板の裏面とこれと対向するプラテンの上面との間に空間を形成するように、上記基板をプラテン上方に浮上状態で支持

することと、上記基板の周囲に僅かな間隙を介して配置されるリング状温度補償部材と、を含む。この構成において、基板の裏面はプラテン上面からの反射光により照射加熱され、基板周辺からの熱放散は温度補償部材で補償される。

望ましくは、上記基板支持手段がプラテン上に付設された複数（例えば3本）の耐熱性ピンからなり、上記ピンがプラテンに内蔵されたばね手段と連携し、弾性的に上下動可能である。また望ましくは、上記赤外線ランプと上記基板の被支持位置との間に石英ウインド板が介設され、上記温度補償部材が、上記石英ウインド板の下面に付設された石英ピンに支持固定される。

(作用効果)

以上説明したように本発明によれば被処理体全面均一な加熱を実行できる効果がある。

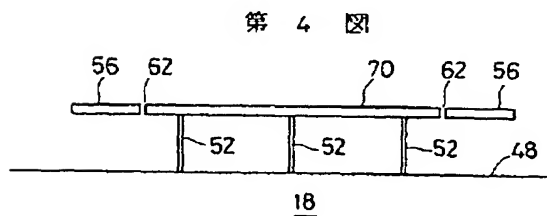
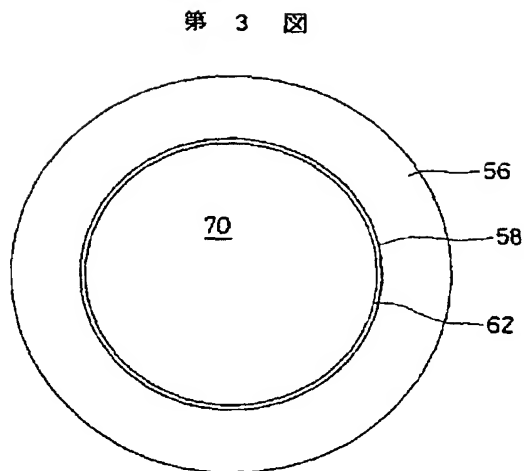
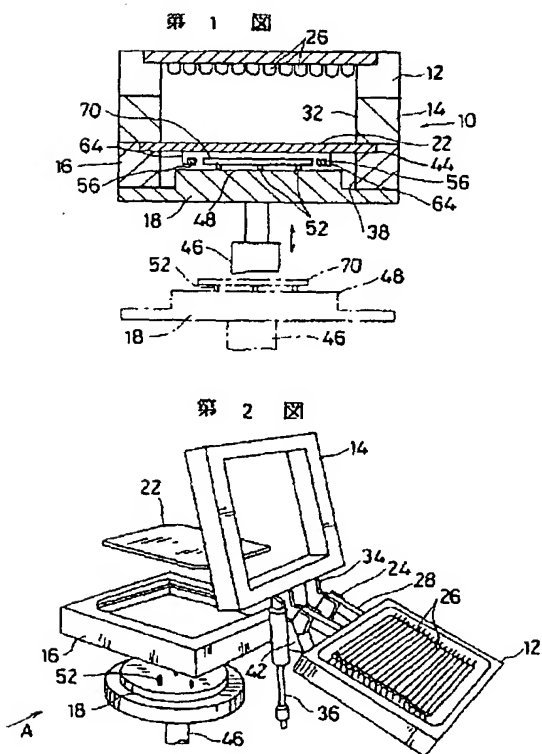
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法の実施例を説明するためのアニール装置説明図、第2図は第1図の斜視図、第3図は第1図の半導体ウェハ載置状態説明図、

第4図は第3図の側面図である。

6: 半導体ウェハ、 5: 支持ピン
56: 温度補償部材

特許出願人 東京エレクトロン株式会社



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第2区分
【発行日】平成7年(1995)10月13日

【公開番号】特開平2-77119
【公開日】平成2年(1990)3月16日
【年通号数】公開特許公報2-772
【出願番号】特願平1-163357
【国際特許分類第6版】

H01L 21/26
【F1】
H01L 21/26 L 8617-4M

手 続 補 正 書

平成6年8月20日

- 特許庁長官 高橋 章 殿
- 事件の表示
特願平1-163357号
 - 発明の名称
熱処理方法
 - 補正をする者
事件との関係 特許出願人
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
東京エレクトロン株式会社
 - 代理人
郵便番号130
東京都田代区西田2丁目21番5号
岡田ダイカンブラザ809
電話03-3846-0981
(9888) 井口士 倉坂 重幸
 - 補正命令の日付
(自発)
 - 補正の対象
明細書の発明の名称の欄、特許請求の範囲の欄、
発明の詳細な説明の欄、図面の簡単な説明の欄及び図面
 - 補正の内容
(1) 発明の名称「熱処理方法」を「熱処理装置」に訂正する。
(2) 特許請求の範囲を別紙の通り訂正する。
(3) 明細書1頁16行、4頁6行及び13頁20行「熱処理方法」を「熱処理装置」に訂正する。
(4) 明細書4頁11-17行「本発明は、一特徴とする。」を次のように訂正

する。

「本発明に係る熱処理装置は、上部に排気用ランプを有するチャンバと、このチャンバ内に下部より被処理基板を浮上状態に支持する支持手段と、この支持手段により支持された上記被処理基板の周囲に環状に設けられ、被処理基板の外形と相似形状の内部を有する凹部形成部材とを備えたことを特徴とする。

なお、上記支持手段としては、石英で形成した支持ピンにより構成されていることが好ましい。」

(5) 明細書4頁10行及び8頁2行「被処理体」を「被処理基板」に訂正する。

(6) 明細書5頁5行「被処理物が収納され且つ処理される」を次のように訂正する。

「以下に、本発明に係る熱処理装置をアニール装置に適用した一実施例について図面を参照して説明する。被処理基板を収容して熱処理するための」

(7) 明細書14頁6行「を含む。」を「を含むことが望ましい。」に訂正する。

(8) 明細書15頁14-16行「(作用効果)一効果がある。」を次のように訂正する。

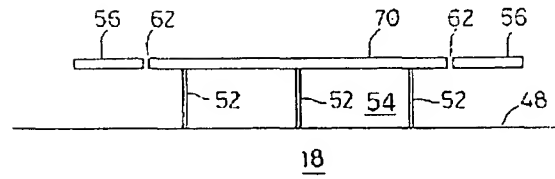
「(発明の効果)

以上要するに本発明に係る熱処理装置によれば、上部に排気用ランプを有するチャンバ内に下部より支持手段を介して被処理基板を浮上状態に支持し、この支持手段の被処理基板の周囲にその外形と相似形状の内部を有する凹部形成部材を設けているため、被処理基板を全面均一に加熱処理することができ、スリッパインの発生を防止できる。また、被処理基板を浮上状態で支持しているため、被処理基板のロード及びアンロードの際における作業性の向上が図れる。」

(9) 明細書15頁18-19行「本発明方法…図4」を「本発明に係る熱処理装置をアニール装置に適用した一実施例を示す断面図」に訂正する。

(10) 図面の第4図を別紙の通り訂正する。

第 4 図



特許請求の範囲

- 「(1) 上面に赤外線ランプを有するチャンバと、このチャンバ内に下部より放射熱源板を浮上状態で支持する支持手段と、この支持手段により支持された上記熱源板の上面に田状に設けられ、放射熱源板の外形と相似形状の内形を有する放射熱源材とを積重ねたことを特徴とする放射熱源装置。」
- 「(2) 上記支持手段が、石炭で形成した支持ピンにより構成されていることを特徴とする請求項(1)記載の放射熱源装置。」